

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 530 800

(21) N° d'enregistrement national : **80 13488**

(51) Int Cl³ : F 42 B 1/02.

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 18 juin 1980.

(30) Priorité

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : BCPi « Brevets » n° 4 du 27 janvier 1984.

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

(71) Demandeur(s) : *INSTITUT FRANCO-ALLEMAND DE RE-
CHERCHES DE SAINT-LOUIS (Institut de recherches bi-
national à personnalité juridique sur les territoires de la
République française et la République fédérale d'Alle-
magne). — FR.*

(72) Inventeur(s) : Francis Jamet et André Lichtenberger.

(73) Titulaire(s) :

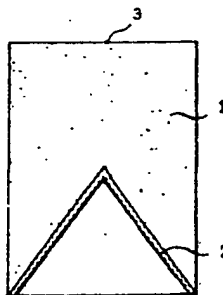
(74) Mandataire(s) : André Bouju.

(54) Charge creuse.

(57) La charge creuse présente sur son extrémité destinée à
être dirigée vers l'objectif, une cavité recouverte d'un revête-
ment métallique 2.

Ce revêtement est constitué par un pseudo-alliage obtenu
par frittage d'un mélange de poudres métalliques contenant de
la poudre de tungstène, la proportion de tungstène étant
suffisante pour conférer à l'alliage une masse volumique supé-
rieure à celle du cuivre.

Utilisation pour les charges creuses à haut pouvoir de
perforation.



FR 2 530 800 - A1

La présente invention concerne une charge creuse présentant sur son extrémité destinée à être dirigée vers l'objectif une cavité recouverte d'un revêtement métallique.

5 Cette cavité a généralement la forme d'un cône d'angle au sommet inférieur à 110° environ.

Dans les réalisations connues, le revêtement qui recouvre cette cavité est généralement en cuivre. La détonation de l'explosif provoque la déformation
10 de ce revêtement et il se forme un jet dont la vitesse atteint plusieurs kilomètres à la seconde. Ce jet est capable de pénétrer dans un blindage en acier selon une profondeur qui peut atteindre six à huit fois le diamètre de la base du revêtement.

15 La profondeur de pénétration du jet est une fonction croissante de la masse volumique du revêtement et de la longueur du jet formé par la charge creuse. Comme la vitesse de la tête du jet est supérieure à celle de sa queue, ce jet présente la propriété de s'al-
20 longer.

La demanderesse est ainsi arrivée à la conclusion que le matériau idéal d'un revêtement de charge creuse devait répondre aux deux conditions ci-après:

1. présenter une masse volumique supérieure
25 à celle du cuivre,

2. avoir une capacité d'allongement avant rupture aussi élevée que possible dans les conditions physiques où se trouve le jet.

La condition 1, est remplie pour de nombreux
30 métaux ou alliages. Ainsi, on a tenté d'utiliser des métaux lourds tels que le tungstène ou le tantale à la place du cuivre pour réaliser le revêtement d'une charge creuse.

Les expérimentations effectuées sur ces maté-

riaux n'ont cependant pas donné des résultats satisfaisants.

Les mauvais résultats obtenus avec des revêtements en tungstène ont été attribués à la mauvaise cohésion de ce matériau, entraînant une dispersion du jet et par suite, un pouvoir perforant médiocre de celui-ci.

Les résultats médiocres obtenus avec des revêtements en tantale ont été attribués à la formation d'un jet insuffisamment compact et d'un cratère de perforation dans le blindage de diamètre insuffisant, ayant ainsi tendance à gêner le passage du jet et à le perturber.

Le but de la présente invention est de remédier aux inconvénients des charges creuses connues en créant un revêtement qui permette d'obtenir une profondeur de pénétration dans les blindages nettement améliorée par rapport à celle obtenue par les revêtements connus en cuivre, en tungstène, en tantale ou analogue.

Suivant l'invention, la charge creuse présente en son extrémité destinée à être dirigée vers l'objectif une cavité recouverte d'un revêtement métallique et elle est caractérisée en ce que ce revêtement est constitué par un pseudo-alliage obtenu par frittage d'un mélange de poudres métalliques contenant de la poudre de tungstène, la proportion de tungstène étant suffisante pour conférer à l'alliage une masse volumique supérieure à celle du cuivre.

Il a été constaté de façon surprenante qu'un tel pseudo-alliage à base de tungstène présentait une excellente ductilité dans les conditions de déformation auxquelles est soumis le jet. Cette propriété est tout-à-fait inattendue pour de tels alliages car ceux-ci présentent à froid une très faible ductilité.

Ainsi le revêtement de la charge creuse confor-

me à l'invention, présente un pouvoir de pénétration dans l'acier nettement amélioré par rapport aux charges creuses classiques comportant un revêtement en cuivre.

5 Selon une version avantageuse de l'invention, les grains de poudre de tungstène ont une dimension inférieure à 50 μm .

De préférence, ces grains de tungstène présentent une dimension supérieure à 5 μm .

10 Ces conditions de granulométrie ne sont généralement pas réalisées dans les pseudo-alliages à base de tungstène utilisés dans l'industrie, notamment dans la réalisation des contacts de disjoncteur de très haute puissance.

15 Cette granulométrie présente dans le cas du revêtement conforme à l'invention, une importance particulière. En effet, une grande finesse de la poudre de tungstène permet d'obtenir une parfaite homogénéité de la structure du pseudo-alliage, ce qui est essentiel pour éviter tout risque de dispersion du jet lors de sa formation.

20 Cependant, il est préférable que les grains de tungstène ne soient pas trop fins, c'est-à-dire présentent une dimension supérieure à 5 μm pour éviter tout risque de décohésion du jet qui en réduirait l'efficacité.

25 Le pseudo-alliage utilisé pour le revêtement de la charge creuse conforme à l'invention, est de préférence à base de cuivre et de tungstène. De tels alliages ont en effet fourni les meilleurs résultats. On peut admettre que c'est le cuivre qui confère à ce pseudo-alliage fritté une remarquable ductilité dans les conditions de formation du jet, tandis que le tungstène augmente dans des proportions notables la masse volumique du revêtement.

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront encore dans la description ci-après.

La figure unique annexée est une vue schématisée en coupe longitudinale d'une charge creuse comportant
5 un revêtement conforme à l'invention.

La charge creuse représentée sur la figure, comprend un explosif 1 et sur sa face avant une cavité tronconique revêtue par un revêtement métallique 2. L'allumage de cette charge creuse s'effectue en un point
10 3 situé à l'opposé du revêtement 2 dans l'axe de la charge.

Conformément à l'invention le revêtement 2 est constitué par un pseudo-alliage obtenu par frittage d'un mélange de poudres métalliques contenant de
15 la poudre de tungstène.

On donne ci-après quelques exemples non limitatifs de revêtements pour charges creuses conformes à l'invention.

Exemple 1:

20 Tungstène en poudre: 80% en poids

Cuivre en poudre: 20% en poids

Granulométrie de la poudre de tungstène:

Dimension maximale 50 μm

Dimension minimale 5 à 10 μm

25 Dimension moyenne 15 μm .

Masse volumique du pseudo-alliage après frittage: 15,5 g/cm³.

Allongement à la rupture à froid du pseudo-alliage: 0 à 5%.

Ce pseudo-alliage est fabriqué selon les
30 techniques de frittage classiques, en phase liquide ou solide ou encore par diffusion à haute température du cuivre dans du tungstène. La préparation du mélange de poudres de tungstène et de cuivre doit être particulièrement soignée pour obtenir une parfaite homogénéité

de la répartition des différentes catégories de poudre, afin d'éviter au maximum la formation de pores dans le pseudo-alliage final et la formation de zones non agglomérées de grains de tungstène susceptibles d'affecter la cohésion du jet.

A partir d'un tel pseudo-alliage, on réalise un revêtement de charge creuse de forme conique ou similaire présentant une épaisseur pouvant varier entre 0,5 et 4 mm en général.

Les essais ont permis de découvrir que le matériau ainsi formé présentait une ductilité, c'est-à-dire une capacité d'allongement supérieure à celle du cuivre, aux vitesses de déformation comprises entre 10^3 s^{-1} et 10^5 s^{-1} auxquelles est soumis le jet.

On a ainsi obtenu une amélioration de la pénétration d'un blindage en acier pouvant atteindre 50% par rapport à celle d'un revêtement classique en cuivre.

Exemple 2:

Identique à l'exemple 1, en utilisant 60% de poudre de tungstène et 30% de poudre de cuivre.

Les résultats obtenus à partir d'un tel revêtement sont légèrement inférieurs à ceux obtenus avec un revêtement conforme à l'exemple 1. Cette diminution de performance peut s'expliquer par la réduction de la masse volumique du revêtement.

Avec une proportion de cuivre réduite à 10%, les résultats sont également moins bons que dans le cas de l'exemple 1. Ceci semble pouvoir s'expliquer par une diminution sensible de la ductilité du jet.

Par ailleurs, au-delà de 50% de cuivre, les améliorations obtenues par rapport au revêtement en cuivre pur deviennent négligeables.

Il apparaît donc que la proportion de 20%

de cuivre pour 80% de tungstène permet d'obtenir pour le pseudo-alliage, le meilleur compromis entre les deux conditions exposées précédemment, à savoir: 1) une masse volumique supérieure à celle du cuivre et 2) une
5 capacité d'allongement avant rupture aussi élevée que possible dans les conditions physiques où se trouve le jet.

Le cuivre peut être remplacé par des métaux tels que l'argent et le nickel, qui présentent des propriétés physiques comparables à celles du cuivre et
10 qui confèrent au revêtement à base de tungstène une masse volumique supérieure à celle du cuivre.

On peut bien entendu également utiliser un mélange des métaux précités.

15 L'argent et le nickel fournissent cependant des résultats légèrement moins bons que dans le cas du cuivre, car ces deux métaux présentent lors de la fabrication du pseudo-alliage, un pouvoir mouillant moins bon que le cuivre, ce qui a pour effet de réduire
20 la cohésion du jet formé avec de tels pseudo-alliages.

Il est également avantageux d'ajouter aux métaux principaux du revêtement, c'est-à-dire au cuivre et au tungstène une proportion de plomb et/ou de nickel inférieure à 10% environ en poids. L'ajout de ces métaux
25 permet d'améliorer l'homogénéité du pseudo-alliage, sans influencer de façon néfaste ses propriétés intrinsèques (masse volumique élevée, bonne ductilité du jet).

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux exemples que l'on vient de décrire et on peut apporter
30 à ceux-ci de nombreuses modifications sans sortir du cadre de l'invention.

Ainsi, il est probable que d'autres métaux que le cuivre, l'argent et/ou le nickel puissent être utilisés conjointement avec le tungstène pour réaliser

le pseudo-alliage du revêtement de la charge creuse conforme à l'invention. Toutefois, étant donné que l'on ne connaît pas les paramètres qui agissent sur la ductilité du jet lors de sa formation, il est impossible de prévoir avec certitude les métaux qui pourraient améliorer effectivement les performances du revêtement de la charge creuse.

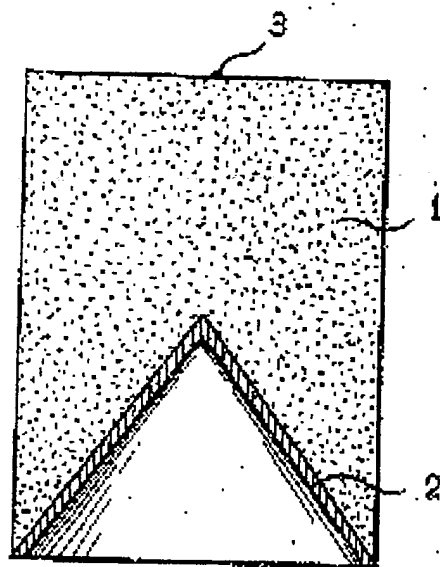
5

REVENDECATIONS

1. Charge creusé présentant sur son extrémité destinée à être dirigée vers l'objectif une cavité recouverte d'un revêtement métallique, caractérisée
5 en ce que ce revêtement est constitué par un pseudo-alliage obtenu par frittage d'un mélange de poudre métallique contenant de la poudre de tungstène, la proportion de poudre de tungstène étant suffisante pour conférer à l'alliage une masse volumique supérieure à celle du
10 cuivre.
2. Charge creuse conforme à la revendication 1, caractérisée en ce que les grains de poudre de tungstène ont une dimension inférieure à 50 μm .
3. Charge creuse conforme à la revendication
15 2, caractérisée en ce que les grains de poudre de tungstène ont une dimension supérieure à 5 μm .
4. Charge creuse conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le pseudo-alliage fritté est à base de cuivre et de tungstène.
- 20 5. Charge creuse conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le pseudo-alliage fritté est à base d'argent et/ou de nickel et de tungstène.
6. Charge creuse conforme à l'une quelconque
25 des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le pseudo-alliage renferme 10 à 50% en poids de cuivre.
7. Charge creuse conforme à la revendication 6, caractérisée en ce que le revêtement renferme de
20 à 30% en poids de cuivre.
- 30 8. Charge creuse conforme à l'une quelconque des revendications 6 ou 7, caractérisée en ce que le revêtement renferme en outre une proportion de plomb et/ou de nickel inférieure à 10% en poids.

2530800

1/1



2530800

1/1

